



**LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES COLOMBIANOS CON COVID-19 QUE
RECIBIERON TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CON TECNOLOGIA
GENIUS® 90**

NEHOMAR PÁJARO GALVIS

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.**

2021

**LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES COLOMBIANOS CON COVID-19 QUE
RECIBIERON TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CON TECNOLOGIA
GENIUS® 90**

NEHOMAR PÁJARO GALVIS
Especialización en Medicina interna

Tesis o trabajo de investigación para optar el título de
Especialista en Medicina Interna

TUTORES
JORGE RICO FONTALVO
RODRIGO DAZA ARNEDO

MD. Esp. En Nefrología

UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.

2021

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, D. T y C., 14 de Junio de 2021



UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 14 de Junio de 2021

Doctor

OSCAR JAVIER TORRES YARZAGARAY

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

Por medio de la presente hago la entrega, a la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, los documentos y discos compactos (CD) correspondientes al proyecto de investigación titulado “**LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES COLOMBIANOS CON COVID-19 QUE RECIBIERON TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CON TECNOLOGIA GENIUS® 90**”, realizado por el estudiante “**NEHOMAR PÁJARO GALVIS**”, para optar el título de “**Especialista en Medicina Interna**”. A continuación, se relaciona la documentación entregada:

- Dos (2) trabajos impresos empastados con pasta azul oscuro y letras Doradas del formato de informe final tipo manuscrito articulo original.

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co





UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

- Dos (2) CD en el que se encuentran dos documentos: el primero es la versión digital del documento empastado y el segundo es el documento digital del proyecto de investigación.
- Dos (2) Cartas de Cesión de Derechos de Propiedad Intelectual firmadas y autenticada por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

NEHOMAR PÁJARO GALVIS AUTOR

CC: 1044926721

Programa de Especialización Medicina Interna

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co





UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 14 de Junio de 2021

Doctor

OSCAR JAVIER TORRES YARZAGARAY

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual de la versión empastada del informe final artículo del proyecto de investigación titulado “**DLESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES COLOMBIANOS CON COVID-19 QUE RECIBIERON TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CON TECNOLOGIA GENIUS® 90**”, realizado por el estudiante “**NEHOMAR PÁJARO GALVIS**”, para optar el título de “**Especialista en Medicina Interna**”, bajo la asesoría de los Drs. “**JORGE RICO FONTALVO**” y “**RODRIGO DAZA ARNEDO**”, y asesoría metodológica del Dr. “**ENRIQUE RAMOS CLASSON**” a la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Seccional Cartagena, para su consulta y préstamo a la biblioteca con fines únicamente académicos o investigativos, descartando cualquier fin comercial y permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad del Sinú por cualquier reclamo de terceros que invoque autoría de la obra.

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co





UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Hago énfasis en que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

Atentamente,

NEHOMAR PÁJARO GALVIS AUTOR

CC: 1044926721

Programa de Especialización Medicina Interna

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co



DEDICATORIA

A mi padre que está en el cielo, a mi incansable madre, a mi esposa María Carolina y a mi pequeña hija Mariana quienes son el motor de mi vida

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme alcanzar este gran logro y materializar este importante sueño. A mi familia por su apoyo constante, a mis docentes por ser guía durante este proceso, a mis tutores el Dr. Jorge Rico Fontalvo y el Dr. Rodrigo Daza Arnedo por su ayuda incondicional, y a todos aquellos que aportaron un granito de arena para mi formación profesional y personal.

LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES COLOMBIANOS CON COVID-19 QUE RECIBIERON TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CON TECNOLOGIA GENIUS® 90

ACUTE KIDNEY INJURY IN COLOMBIAN PATIENTS WITH COVID-19 WHO RECEIVED KIDNEY SUPPORT THERAPY WITH GENIUS® 90 TECHNOLOGY

Pájaro Galvis Nehomar Autor (1)

Rico Fontalvo Jorge Tutor (2)

Daza Arnedo Rodrigo Tutor (2)

(1) Médico. Residente III año Medicina interna. Escuela de Medicina. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.

(2) Médico. Especialista en Medicina interna. Subespecialista en Nefrología. Fresenius medical care.

RESUMEN

Introducción: La lesión renal aguda (LRA) es una de las complicaciones asociadas con COVID-19 grave, y se puede presentar hasta en el 20 a 40% de los casos; de estos, el aproximadamente el 20% requerirá terapia de reemplazo renal (TRR).

Objetivos: Establecer las características clínicas y de laboratorio de un grupo de pacientes colombianos con COVID-19 y LRA que recibieron TRR intermitente y prolongada con tecnología GENIUS® 90 entre Marzo y Julio de 2020.

Métodos: Estudio de corte transversal.

Resultados: El 78,9% de los participantes fueron hombre y 21,1% mujeres. Las principales comorbilidades fueron: hipertensión (65,3%), diabetes mellitus (38,9%), obesidad (26,3%), cáncer (5,3%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (11,6%), enfermedad cardiovascular (23,2%), tabaquismo (11,6%). 33,7% tuvieron antecedente de enfermedad renal crónica (ERC) y la creatinina de ingreso promedio fue 4,4mg/dl.

Los marcadores inflamatorios: proteína C reactiva (PCR), dímero D y ferritina se encontraron muy elevados (20,30mg/dl, 931µg/l y 1174ng/ml, respectivamente). Al 63,5% se le realizó diálisis sostenida de baja eficiencia (SLED, 6-12 horas) y al resto de pacientes (36,35%) hemodiálisis convencional (<4 horas). La mortalidad fue 36,9%, siendo menor en pacientes con ERC que en aquellos sin enfermedad renal (18,7% y 40,1% respectivamente).

Conclusiones: Las complicaciones renales son frecuentes en pacientes con COVID-19 severo. El desarrollo de LRA puede ser un marcador pronostico aislado asociado con un incremento en mortalidad en estos pacientes, y una de las opciones es TRR intermitente y prolongada con el sistema GENIUS® 90.

Palabras clave: Coronavirus; lesión renal aguda; terapia de reemplazo renal

SUMMARY

Introduction: Acute kidney injury (AKI) is one of the complications associated with severe COVID-19 infection, and it can present in up to 20% to 40% of the cases; of these, approximately 20% will require renal replacement therapy (RRT).

Objective: To establish clinical and laboratory characteristics in a group of patients from Colombia with COVID-19 infection and AKI that received intermittent and prolonged RRT with the GENIUS® 90 technology in between March and July 2020.

Design: Cross-sectional study.

Results: 78.9% of participants were men and 21.1% were women. The main comorbidities were the following: Hypertension (65.3%), diabetes mellitus (38.9%), obesity (26.3%), cancer (5.3%), Chronic obstructive pulmonary disease (11.6%), cardiovascular disease (23.2%), active smoking (11.6%). 33.7% had chronic kidney disease (CKD) in the average serum creatinine on admission was 4.4 mg/dl. The following inflammatory markers were elevated: C-reactive protein (CRP), d-dimer and ferritin (20.3 mg/dl, 931mcg/l and 1174 ng/ml, respectively). 63.5% of patients underwent sustained low-efficiency dialysis (SLED) (6 to 12 hours) and the rest of the patients (36.35%) underwent conventional hemodialysis (less than 4 hours). The mortality of the total patient sample was 36.9%, lower in patients with CKD than in patients with no previous renal disease history (18.7% and 40.1%, respectively).

Conclusion: Renal complications are frequent in patients with severe COVID-19. The development of AKI could be an isolated prognostic marker associated with an increase in mortality in patients with COVID-19, and one of the options is intermittent and prolonged RRT with the GENIUS® 90 system.

Keywords: Coronavirus; Acute kidney injury; Renal replacement therapy

INTRODUCCION

El COVID-19 es una enfermedad infecciosa ocasionada por el nuevo coronavirus, SARS-CoV-2, el cual se encuentra altamente relacionado con el SARS-CoV, causante de una epidemia en el año 2002. Desde los primeros casos reportados en diciembre de 2019, ha habido un ascenso exponencial en sus cifras, y actualmente existe un marcado número de casos de infectados con COVID-19, asociado a un alto porcentaje de morbilidad y mortalidad.

La lesión renal aguda (LRA) es una condición en la que ocurre un súbito deterioro de la función renal, con alteraciones hidroelectrolíticas, del equilibrio ácido base, disminución del gasto urinario y acumulación de productos de desecho nitrogenado (1); la cual es una de las complicaciones asociadas a COVID-19 y muchas veces requiere terapias de reemplazo renal. Existen varias opciones de tratamiento, que incluyen: las TRR continuo, la hemodiálisis convencional (HC) y las terapias prolongadas intermitentes.

La hemodiálisis prolongada consiste en ultrafiltración, casi exclusiva, a partir de un mecanismo de difusión (2). Es una técnica altamente eficaz que utiliza bajo fluido de sangre y bajo dializado, la cual se ha establecido como un sustituto para la TRR continua en pacientes críticamente enfermos con inestabilidad hemodinámica; inclusive se ha establecido como una terapia de transición desde la TRR continua hasta la hemodiálisis intermitente (3,4). Es segura y costoefectiva, representando una buena opción para pacientes con COVID-19, no obstante, no existen hasta la fecha trabajos o publicaciones sobre el uso de este tipo terapias en los pacientes con COVID-19 y lesión renal aguda.

MATERIALES Y METODOS

Diseño

Estudio de corte transversal realizado en un grupo de pacientes de Colombia con diagnóstico de COVID-19 y lesión renal aguda que recibieron TRR Prolongada Intermitente entre Marzo y Julio de 2020, en las ciudades de Cartagena, Barranquilla, Valledupar, Bucaramanga, Pereira, Ibagué, Medellín, Bogotá y Cali.

Población

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, con resultado positivo para COVID-19 por reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) o anticuerpos contra SARS-CoV-2; y lesión renal aguda que requirieron hemodiálisis convencional y terapias prolongadas con tecnología GENIUS® 90. Fueron excluidos pacientes con diagnóstico de ERC que venían en TRR. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia para pacientes que cumplían con los criterios de inclusión.

Los datos obtuvieron a partir de fuente secundaria, con revisión de historias clínicas y laboratorios de pacientes con COVID-19 positivo y LRA, con requerimiento de TRR, atendidos por Fresenius Medical Care, programa FM express, en nueve ciudades de Colombia, entre Marzo y Julio del año 2020.

Variables

Se estableció la distribución de sexo, la prevalencia de diabetes, hipertensión arterial, obesidad, EPOC, tabaquismo, enfermedad cardiovascular, cáncer e insuficiencia renal. Se calculó la prevalencia del método por el cual se realizó diagnóstico de COVID-19, la presencia de proteinuria y hematuria en el uroanálisis, el inicio de la terapia de soporte renal, requerimiento de cuidados intensivos, ventilación mecánica, requerimiento de vasopresor, ECMO y mortalidad.

Análisis estadístico

El análisis se realizó con el programa estadístico STATA 13, licencia de Fresenius Medical Care Colombia. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencia absoluta y relativa (%). Para las variables cuantitativas se evaluó la normalidad de distribución de los datos con Kolmogorov-smirnov y según los hallazgos, se expresaron en media, con su desviación estándar o en mediana con rango intercuartílico, con intervalos de confianza del 95%.

Para establecer la relación entre las características sociodemográficas, clínicas, paraclínicas y de soporte en cuidado crítico, se aplicó la prueba de Chi cuadrado o exacta de Fisher para las cualitativas y t de Student o U de Mann Whitney según la normalidad para variables cuantitativas. Adicionalmente, se midió la fuerza de asociación entre las características clínicas y paraclínicas de los pacientes con la mortalidad, mediante Odds ratio (OR) con intervalo de confianza del 95%, considerándose estadísticamente significativo un valor de $P < 0.05$

RESULTADOS

Un total de 117 pacientes fueron seleccionados, 22 de ellos tenían historias clínicas incompletas por lo que 95 pacientes fueron incluidos para el análisis.

Del total de los participantes, 75 (78,9%) participantes eran hombres y 20 (21,1%) eran mujeres; El promedio de edad fue de 64 [71,0-56,0] años; del total de pacientes, 65,3% tenían hipertensión, 38,9% eran diabéticos, 26,3% obesos, 23,2% tenían enfermedad cardiovascular, 11,6% EPOC, 11,6% eran tabaquistas y 5,3% eran pacientes oncológicos.

El antecedente de ERC se encontró en 33,7% de los participantes, el resto de pacientes (66,3%) no tenía enfermedad renal previa. Al evaluar las características sociodemográficas y clínicas, entre los dos grupos según presencia o no de ERC, se identificó que quienes sufrían la enfermedad tenían edad mayor que aquellos sin

este antecedente, sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa. $p > 0,05$. Tabla 1

En el grupo con ERC, 27 pacientes (84,4%) tenían antecedente de hipertensión arterial, 17 pacientes (53,1%) diabetes mellitus tipo 2, y 16 pacientes (50%) enfermedad cardiovascular en 22 (23,2%); mientras que, en el grupo sin ERC, 35 (55,6%) participantes expresaron hipertensión arterial, 20 (31,7%) diabetes mellitus tipo 2 y solo 6 (9,5%) diagnóstico de enfermedad cardiovascular, con diferencia estadísticamente significativa. Tabla 1.

Por otro lado, se tomaron en consideración algunos laboratorios previos a la TRR, identificando en el total de participantes, una mediana de creatinina de 4,40 mg/dl (RIC: 5,92-3,30), mediana de PCR de 20,30 ng/dl (RIC: 5,92-3,30) y de dímero D de 931,0 (2200,0-140,0) μ g/l. Por su parte, al comparar estos paraclínicos entre los dos grupos, se determinó que solo hubo diferencia estadísticamente significativa en la mediana de hemoglobina, siendo menor en pacientes con ERC, con 9,90 (11,35-8,50) gr/dl en comparación con los valores del grupo sin la enfermedad, 11,0 (12,0-9,30) gr/dl; sin establecer diferencias al comparar la distribución de los electrolitos y del estado ácido base en los pacientes según presencia o no de ERC, $p > 0,05$. Tabla 2.

En nuestro estudio, del total de pacientes, solo 13 tuvieron registro de procalcitonina con mediana de 4,20 [5,60-1,60] ng/ml, y 57 participantes con reporte de Ferritina, con mediana de 1174 [1650,0-884,0] ng/ml. Además, al evaluar las TRR recibidas, la mediana de sesiones de SLED fue 5,0 [9,0-1,0] y la mediana de sesiones de HD fue 3,0 [4,0-1,0].

En general, nuestros pacientes estaban críticamente enfermos. Del total de participantes, 82 (86,3%) requirieron estancia en unidad de cuidados intensivos (UCI). De los cuales, 26 (31,7%) tenían ERC y 56 (68,3%) no presentaban el antecedente. La mayoría de los pacientes requirió ventilación mecánica y cerca de los dos tercios al menos un vasopresor. Además, al comparar la puntuación de

SOFA y el APACHE de ingreso a UCI entre los participantes, una mediana de APACHE de 16,5 [22,0-9,00] puntos y de SOFA de 8,00 [11,7-4,00] puntos se estableció en los pacientes con ERC; mientras que, en los pacientes sin ERC, la mediana de APACHE y de SOFA fueron de 16,0 [21,0-0] y de 8,00 [12,0-3,00] puntos, respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa. $p > 0,05$.
Tabla 3.

Finalmente, se identificó mortalidad de 36,9% en el total de los participantes a la fecha de corte del estudio, con menor mortalidad en los pacientes con ERC 6/32 (18,7%), con respecto a la de los que no tenían ERC 29/63 (40,1%), con diferencia estadísticamente significativa. Tabla 3.

DISCUSIÓN

El COVID-19, una enfermedad infecciosa ocasionada por el virus RNA monocatenario SARS-CoV-2, no es solo una infección pulmonar local, por el contrario, puede comprometer múltiples sistemas, y ocasionar un síndrome de disfunción orgánica múltiple, debido a una respuesta inflamatoria desregulada o por acción del propio virus en las células epiteliales (5–8). El virus se une receptor de carboxipeptidasa relacionada con la enzima convertidora de angiotensina (ACE2), presente en el tejido cardiopulmonar, en células del sistema inmunológico y en riñones. De este modo, puede lograr infectar a los glomérulos y al epitelio tubular renal (9). La LRA es común en los pacientes con COVID-19, presentándose en aproximadamente el 20-40 % de los pacientes ingresados a la UCI, y de estos, cerca del 20% requiere TRR en algún momento de su evolución (7,10).

En nuestro trabajo, encontramos que los pacientes con LRA por COVID-19 en promedio eran adultos mayores de 60 años, comparable con otros trabajos publicados como Hirsch et. al en trece hospitales de Nueva York, en Estados Unidos en 5449 pacientes, así como en lo documentado por Chan et. al en su estudio realizado con información de cinco centros adscritos al sistema de salud de Mount

Sinai en Estados Unidos (11,12). Sin embargo, un metaanálisis publicado recientemente, compuesto en su mayoría por trabajos en pacientes de China, mostró una gran variabilidad en la edad de presentación, incluyendo pacientes desde 47, hasta 70 años (13).

En el registro español fracaso renal agudo COVID-19, se encontró que más del 60% de los pacientes eran hipertensos, cerca del 30% eran diabéticos, el 32% eran obesos, el 14% tenían EPOC y menos del 10% eran pacientes oncológicos (14). Estos datos son comparables a los encontramos en nuestro estudio, mostrando una proporción de comorbilidades similares.

Si bien es cierto, el antecedente de ERC constituye un factor de riesgo importante para el desarrollo de LRA como demostró Hirsch et. al (11), la mayoría de nuestros pacientes cursaba con función renal conservada, pudiendo estar en riesgo de desarrollar LRA asociada a la infección por SARS-COV2.

La mediana de creatinina de ingreso encontrada en nuestro trabajo difiere de la reportada en otros estudios, siendo mucho más elevada en nuestra población estudiada (11,12). Esto se debe a que la creatinina que tomamos de referencia en este trabajo fue la previa al inicio de la TRR, además nuestra fuente de datos correspondía a historias clínicas, no se contó con creatinina basal previa a la hospitalización.

Los niveles promedio de PCR y dímero D, fueron elevados en el total de pacientes estudiados, tal como se espera en un paciente con COVID-19. Sin embargo, fueron mayores a los reportados por otras caracterizaciones, como la publicada por Richardson y cols en Estados Unidos (15), en donde tenían un promedio de PCR de 13mg/dl y dímero D 438 µg/ml. A pesar que en nuestro estudio, una pequeña proporción de pacientes tuvo registro de procalcitonina y de valores de ferritina, estos valores fueron mayores cuando comparan a los encontramos en Richardson y cols (15).

La gasometría arterial promedio en nuestro trabajo, mostraba una acidosis metabólica y una hipoxemia moderada, esto denota la severidad de la presentación

del COVID-19 en los participantes. Dentro del total de nuestros pacientes, cerca de las dos terceras partes requirió ingreso a UCI; y de ellos, la mayoría necesitó ventilación mecánica, vasopresores y tuvo un puntaje SOFA promedio de 8 (tanto en pacientes con ERC, como en pacientes sin antecedentes de enfermedad renal); números mayores a los encontrados por Rubin y cols (16), donde el 77% tenían ventilación mecánica, y el puntaje SOFA promedio fue de 6.

La mortalidad global en el total de nuestros pacientes fue similar a la reportada por otros trabajos, como el de Hirsch et. al. Donde se mantuvo cercana al 34,8% (11). Cabe resaltar que la mortalidad fue menor en el grupo de pacientes con ERC comparado con los pacientes que no tenían antecedente de enfermedad renal de base. Dentro del análisis de estos resultados se genera la hipótesis, que el estado de inmunosupresión natural del paciente con ERC, podría proteger de la formación de la tormenta de citoquinas por COVID-19 (17–19), que si está presente en los pacientes previamente sanos sin estado previo de inmunosupresión. Sin embargo, haría falta realizar estudios clínicos controlados que permitan corroborar esta afirmación, dado que hasta ahora solo existen estudios con metodología descriptiva.

Dentro de las fortalezas de nuestro estudio está que a pesar que existen otros trabajos publicados de pacientes con LRA y COVID-19, nuestro estudio es el primero que incluye solo a pacientes con LRA y COVID-19 confirmado y/o altamente probable, con requerimiento de TRR intermitentes o prolongadas realizadas con tecnología GENIUS® 90. Además, en este trabajo se incluyeron pacientes de distintas ciudades de Colombia, con lo cual se convierte en un estudio multicéntrico y en cierta medida permite una extrapolar los resultados.

La principal limitación de este estudio corresponde a que, por tratarse de un estudio de corte transversal, no es posible valorar el impacto de nuestra terapia de soporte renal en los resultados de los pacientes en el tiempo. Además, un pequeño porcentaje de pacientes que se incluyeron tenían RT-PCR negativa, pero con clínica altamente sugestiva y serología positiva (Casos Probables). Por último, no se obtuvo información del gasto urinario y de la creatinina basal, lo cual no permitió la clasificación de la LRA según grados de severidad.

CONCLUSIONES

Las complicaciones renales son frecuentes en los pacientes con COVID-19 grave, cuya presentación es variada, y puede incluir desde pacientes con hematuria y proteinuria, hasta personas con LRA que requieran TRR.

El desarrollo de LRA es un marcador pronóstico aislado que se asocia con aumento de mortalidad en pacientes con COVID-19, y una de las opciones de tratamiento son las TRR intermitentes y prolongadas con el sistema GENIUS® 90.

La tecnología GENIUS® 90 está disponible en Colombia desde hace más de 10 años y es operada por el programa FM Express de Fresenius medical Care Colombia y a través de este registro buscamos caracterizar a los pacientes colombianos con LRA por COVID-19 a los que le realizamos TRR intermitentes y prolongadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Sociedad Argentina de Nefrología. Terapia de reemplazo renal en la IRA: Recomendaciones. 2016. 71 p.
2. Herrera-Gutiérrez M. Técnicas de reemplazo renal continuas frente a las intermitentes: pro-continuas. *Med Intensiva*. 2009;33(2):93–6.
3. Rizo-Topete LM, Arellano-Torres M, Hernández-Portales J, Treviño-Frutos R, Monreal-Puente R. Terapia renal en pacientes con fracaso renal agudo en Unidad de Cuidados Intensivos, terapia de reemplazo renal continua, intermitente prolongada e intermitente: estudio de supervivencia. *Dial Traspl*. 2015;36(1):8–14.
4. Edrees F, Li T, Vijayan A. Prolonged Intermittent Renal Replacement Therapy. *Adv Chronic Kidney Dis* [Internet]. 2016;23(3):195–202. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ackd.2016.03.003>
5. Yuki K, Fujiogi M, Koutsogiannaki S. COVID-19 pathophysiology: A review. *Clin Immunol*. 2020;215(April).
6. Sinha P, Matthay M, Calfee C. Is a “Cytokine Storm” Relevant to COVID-19? *JAMA Intern Med*. 2020;8–10.
7. Ronco C, Reis T, Husain-Syed F. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2020;2019(20):1–5. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30229-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30229-0)
8. Robba C, Battaglini D, Pelosi P, Rocco PRM. Multiple organ dysfunction in SARS-CoV-2: MODS-CoV-2. *Expert Rev Respir Med* [Internet]. 2020;00(00):1–4. Available from: <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1778470>
9. Daza Arned R, Aroca Martínez G, Rico Fontalvo J, Rey Vela E, Pájaro Galvis N, Salgado Montiel L. Terapias de purificación sanguínea en COVID-19. *Rev Colomb Nefrol*. 2020;7.

10. González C, Yama E, Yomayusa M, Vargas J, Rico J, Ariza A. Consenso colombiano de expertos sobre recomendaciones informadas en la evidencia para la prevención, diagnóstico y manejo de la lesión renal aguda por SARS-CoV2/COVID-19. *Rev Colomb Nefrol.* 2020;7(Supl 2).
11. Hirsch J, Ng J, Ross D, Sharma P, Shah H, Barnett R, et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. *Kidney Int.* 2020;98(1):209–18.
12. Chan L, Chaudhary K, Saha A, Chauhan K, Vaid A, Baweja M, et al. Acute kidney injury in hospitalized patients with COVID-19. *medRxiv.* 2020;
13. Ng JJ, Luo Y, Phua K, Choong AMTL. Acute kidney injury in hospitalized patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): A meta-analysis. *J Infect.* 2020;(xxxx):10–3.
14. Registro fracaso renal agudo COVID-19. Del Pino, Maria. 2020. p. 8–11.
15. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes among 5700 Patients Hospitalized with COVID-19 in the New York City Area. *JAMA.* 2020;323(20):2052–9.
16. Rubin S, Orieux A, Prevel R, Garric A, Bats M-L, Dabernat S, et al. Characterization of acute kidney injury in critically ill patients with severe coronavirus disease 2019. *Clin Kidney J.* 2020;13(3):354–61.
17. Kato S, Chmielewski M, Honda H, Pecoits-Filho R, Matsuo S, Yuzawa Y, et al. Aspects of immune dysfunction in end-stage renal disease. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2008;3(5):1526–33.
18. Pahl M V., Vaziri ND. Immune Function in Chronic Kidney Disease [Internet]. *Chronic Renal Disease.* Elsevier Inc.; 2015. 285–297 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-411602-3.00024-X>
19. Lamarche C, Iliuta IA, Kitzler T. Infectious Disease Risk in Dialysis Patients: A Transdisciplinary Approach. *Can J Kidney Heal Dis.* 2019;6.

TABLAS

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes

Variable	Total (n=95)	Con Enfermedad renal crónica 32 (33,7%)	Sin Enfermedad renal crónica 63 (66,3%)	Valor de P
Edad, Me [RIC]	64,0 [71,0-56,0]	67,5 [71,0-61,0]	62,0 [72,0-54,0]	0,238
Sexo, n (%)				
Femenino	20 (21,1)	9 (28,1)	11 (17,5)	0,228
Masculino	75 (78,9)	23 (71,9)	52 (82,5)	
Tener hipertensión arterial, n (%)				
Si	62 (65,3)	27 (84,4)	35 (55,6)	0,005*
No	33 (34,7)	5 (15,6)	28 (44,4)	
Tener Diabetes Mellitus tipo 2, n (%)				
Si	37 (38,9)	17 (53,1)	20 (31,7)	0,043*
No	58 (61,1)	15 (46,9)	43 (68,3)	
Tener Obesidad, n (%)				
Si	25 (26,3)	5 (15,6)	20 (31,7)	0,092
No	70 (73,7)	37 (84,4)	43 (68,3)	
Cáncer, n (%)				
Si	5 (5,3)	1 (3,1)	4 (6,3)	0,506
No	90 (94,7)	31 (96,9)	59 (93,7)	
Tener EPOC, n (%)				
Si	11 (11,6)	4 (12,5)	7 (11,1)	0,842
No	84 (88,4)	28 (87,5)	56 (88,9)	
Tener enfermedad cardiovascular, n (%)				
Si	22 (23,2)	16 (50,0)	6 (9,5)	<0,001*
No	73 (76,8)	16 (50,0)	57 (90,5)	
Historia de tabaquismo, n (%)				
Si	11 (11,6)	4 (12,5)	7 (11,1)	0,918
No	84 (88,4)	28 (87,5)	56 (89,9)	

Tabla 2. Características paraclínicas al inicio de la terapia de reemplazo renal

Variable	Total (n=95)	Con Enfermedad renal crónica	Sin Enfermedad renal crónica	Valor de P
		32 (33,7%)	63 (66,3%)	
Creatinina mg/dl,	4,40 [5,92-3,30]	5,39 [7,48-3,46]	4,31 [5,70-3,15]	0,084
Marcadores inflamatorios				
PCR mg/dl,	20,30 [41,60-7,60]	23,2 [118,2-8,90]	16,0 [37,8-4,70]	0,547
Dímero D µg/l,	931,0 [2200,0-140,0]	1139,0 [2076,5-398,7]	783,3 [3380,0-0]	0,492
Hemograma				
Hemoglobina gr /dl	10,70 [12,00-9,10]	9,90 [11,35-8,50]	11,0 [12,0-9,30]	0,035*
Electrolitos y estado ácido base				
pH,	7,29 [7,37-7,17]	7,31 [7,38-7,24]	7,28 [7,34-7,16]	0,235
HCO ₃ , mEq/l,	18,00 [21,2-14,2]	18,1 [20,9-15,4]	18,0 [21,3-13,7]	0,923
Lactato mmol/l,	1,93 [2,73-1,40]	1,80 [2,72-1,28]	2,00 [2,73-1,40]	0,381
PaO ₂ /FiO ₂ ,	148,0 [205,0-78,0]	173,5 [224,5-101,5]	123, 0 [190,0-71,0]	0,053
Sodio, mEq/l,	138,0 [141,0-133,0]	137,5 [141,0-133,2]	138,0 [142,0-133,0]	0,374
Potasio, mEq/l,	4,90 [5,80-4,00]	4,85 [5,77-4,00]	5,00 [5,80-4,00]	0,812

Los resultados de esta tabla fueron expresados como Me (RIC)

Tabla 3. Características de soporte en cuidado crítico

Variable	Total (n=95)	Con Enfermedad renal crónica 32 (33,7%)	Sin Enfermedad renal crónica 63 (66,3%)	Valor de P
Requerimiento de UCI, n (%)				
Si				
No	82 (86,3)	26 (81,3)	56 (88,8)	0,068
	13 (13,7)	6 (18,7)	7 (11,1)	
Uso de Ventilación mecánica en UCI, n (%)				
Si	80 (97,5)	25 (96,1)	55 (98,2)	0,951
No	2 (2,5)	1 (3,9)	1 (1,8)	
Uso de al menos un vasopresor en UCI, n (%)				
Si	70 (85,3)	22 (68,7)	48 (76,1)	0,324
No	12 (14,7)	10 (31,3)	15 (26,8)	
SOFA de ingreso a UCI, Me [RIC]	8,00 [12,00-3,00]	8,00 [11,7-4,00]	8,00 [12,0-3,00]	0,366
APACHE de ingreso a UCI, Me [RIC]	16,00 [21,0-0]	16,5 [22,0-9,00]	16,0 [21,0-0]	0,374
Estado final del paciente, n (%)				
Vivo	60 (63,1)	26 (81,3)	34 (53,9)	0,009*
Fallecido	35 (36,9)	6 (18,7)	29 (40,1)	

ANEXOS

Anexo A. Formato de recolección de datos

LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES COLOMBIANOS CON COVID-19 QUE
RECIBIERON TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CON TECNOLOGIA GENIUS®

90

Numero: ___ N°HC_____

Nombre _____ Edad _____ Sexo_____

Antecedentes de Hipertensión arterial () No () Si.

Antecedentes de Diabetes Mellitus tipo 2 () No () Si.

Antecedentes de Cáncer () No () Si. Tipo de cáncer _____

Antecedentes de Obesidad () No () Si.

Antecedentes de EPOC () No () Si.

Antecedentes de Enfermedad cardiovascular () No () Si.

Antecedentes de Enfermedad renal crónica () No () Si.

Antecedentes de Tabaquismo activo () No () Si.

Otro_____

Al inicio de TRR

Creatinina_____

PCR _____

Dímero D _____

Hemoglobina _____

Ph_____

HCO₃_____

Lactato _____

PaO₂/FiO₂,_____

Na_____K _____

En UCI

Ventilación mecánica. () No. () Si.

Uso de al menos un vasopresor. () No. () Si.

SOFA de ingreso a UCI_____

APACHE II de ingreso a UCI_____

Estado final del paciente: () Vivo. () Muerto.